



Generate Collection

L1: Entry 1 of 2

File: JPAB

Jan 26, 1999

PUB-NO: JP411020426A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11020426 A
TITLE: PNEUMATIC TIRE

PUBN-DATE: January 26, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KUSANO, AKIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

BRIDGESTONE CORP

APPL-NO: JP09182140

APPL-DATE: July 8, 1997

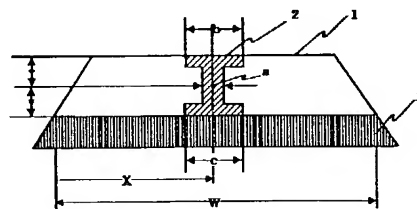
INT-CL (IPC): B60C 19/08; B60C 11/00

ABSTRACT:

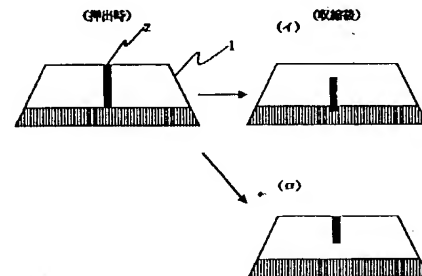
PROBLEM TO BE SOLVED: To surely ensure the prevention of charge to the end of traveling without damaging the wear resistance or low fuel consumption performance by applying a conductive rubber layer having a specified resistivity value and a prescribed form to a prescribed position of the tread of a pneumatic tire to form a current-carrying path.

SOLUTION: A conductive rubber layer 2 is present in the cap layer 1 of a tire tread having a resistivity value of $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ or more so as to be circumferentially continued from the tread to a base layer 3. In this rubber layer 2, broad anchors expanded in the tire tread width direction over the middle part are formed on the tread surface side and the base layer side. Such a conductive rubber layer has a center X laid within the range represented by $X/4 \leq X \leq 3W/4$, and the tread surface side maximum width (b) laid along the tread width W direction, the base side maximum width (c) and the width (a) between them in the conductive rubber layer satisfy the relation represented by $b/a \geq 2$ and $a/c \geq 2$.

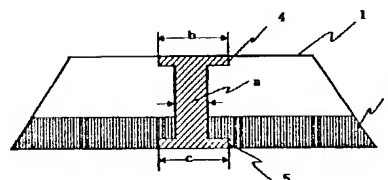
【図1】



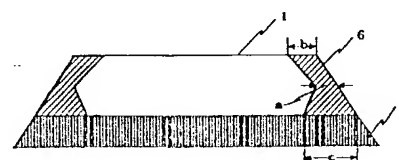
【図2】



【図3】



【図4】



COPYRIGHT: (C) 1999, JPO

End of Result Set

☐ Generate Collection

L1: Entry 2 of 2

File: DWPI

Jan 26, 1999

DERWENT-ACC-NO: 1999-162460
 DERWENT-WEEK: 199917
 COPYRIGHT 2001 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Pneumatic tyre - consists of wide anchor parts formed intermittently on the electrical conductive rubber layer of predefined specific resistance value to block its shrinkage along thickness direction

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

BRIDGESTONE CORP

BRID

PRIORITY-DATA: 1997JP-0182140 (July 8, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 11020426 A	January 26, 1999		007	B60C019/08

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP11020426A	July 8, 1997	1997JP-0182140	

INT-CL (IPC): B60C 11/00; B60C 19/08

ABSTRACTED-PUB-NO: JP11020426A
 BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - An electrical path is made to form on the predefined portion of the tread portion by applying a cyclic electrical conductive rubber layer (2) on it. The electrical conductive rubber layer has a specific resistance value of 106 omega.cm. Anchor parts of large width are intermittently formed on the electrical conductive layer to block its shrinkage along thickness direction.

USE - None given.

ADVANTAGE - The antiwear quality of the tire is enhanced. The tire shows low fuel consumption ability. The antistatic effect is secured.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS: PNEUMATIC TYRE CONSIST WIDE ANCHOR PART FORMING INTERMITTENT ELECTRIC CONDUCTING RUBBER LAYER PREDEFINED SPECIFIC RESISTANCE VALUE BLOCK SHRINK THICK DIRECTION

DERWENT-CLASS: A95 Q11

CPI-CODES: A09-A03; A12-T01B;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1] 018 ; H0124*R Polymer Index [1.2] 018 ; ND01 ; Q9999 Q9256*R Q9212 ; K9416 ; B9999 B5243*R B4740 ; B9999 B5550 B5505 ; B9999 B3269 B3190

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1999-047414

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-118795

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-20426

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月26日

(51) Int.Cl.⁶

B 6 0 C 19/08
11/00

識別記号

F I

B 6 0 C 19/08
11/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-182140
(22) 出願日 平成9年(1997) 7月8日

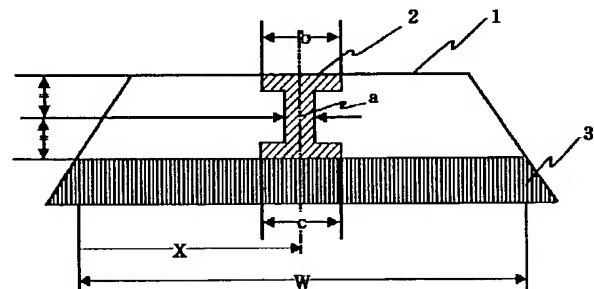
(71) 出願人 000005278
株式会社ブリヂストン
東京都中央区京橋1丁目10番1号
(72) 発明者 草野 亜希夫
東京都小平市小川東町3-5-5
(74) 代理人 弁理士 本多 一郎

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 耐摩耗性や低燃費性能などを損なうことなく、走行末期まで帯電防止を確実に確保し得る空気入りラジアルタイヤを提供する。

【解決手段】 環状トレッドの幅方向の一部に、トレッド表面に露出してタイヤ接地面と通電経路を形成する固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電ゴム層が、タイヤ周方向に連続して／または断続して存在し、この導電ゴム層の厚さ方向両端部に導電ゴム層の厚さ方向収縮を阻止する幅広のアンカー部が形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 環状トレッドの幅方向の一部に、トレッド表面に露出してタイヤ接地面と通電経路を形成する固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電ゴム層が、タイヤ周方向に連続して／または断続して存在し、この導電ゴム層の厚さ方向両端部に導電ゴム層の厚さ方向収縮を阻止する幅広のアンカー部が形成されていることを特徴とする空気入りタイヤ。

【請求項2】 前記導電ゴム層におけるトレッド表面側の最大幅 b 、その反対側の最大幅 c 、これらの間の最小幅 a が夫々次式、

$$b/a \geq 2, \text{ かつ、 } c/a \geq 2$$

で表される関係を満足する請求項1記載の空気入りタイヤ。

【請求項3】 前記導電ゴム層における前記アンカー部はトレッド表面側およびその反対側のみならず、これらの中間部にも形成されている請求項1または2記載の空気入りタイヤ。

【請求項4】 前記導電ゴム層は、トレッド幅 W 方向に関し、その中心 X が次式、

$$W/4 \leq X \leq 3W/4$$

で表される範囲に位置する請求項1～3のうちのいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

【請求項5】 前記導電ゴム層は、中央部における幅 a が $0.5\text{mm} \sim 2.0\text{mm}$ である請求項1～4のうちのいずれか一項の空気入りタイヤ。

【請求項6】 前記環状トレッドは、キャップ層とベース層とからなる2層構造を有し、該キャップ層は、固有抵抗値 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上のゴムからなり、前記導電ゴム層は、トレッド表面からベース層に達する請求項1～5のうちのいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

【請求項7】 前記導電ゴム層が、トレッド表面からトレッド底面に達する請求項1～5のうちのいずれか一項記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐摩耗性や低燃費性能などを損なうことなく、走行末期まで帯電防止を確実に確保し得る空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の空気入りタイヤにおいては、トレッドゴムにカーボンブラックが適量含まれており、タイヤの電気抵抗に関する問題や帯電量の蓄積に関する問題は存在し得なかった。しかしながら、近年環境問題が大きく取り上げられ、低燃費化への動きが加速されている。低燃費化、即ち転がり抵抗の低減をトレッドゴムの改良により達成するためには、ロスを発生させる原因となるカーボンブラックを減らす必要があり、今日では低燃費性能に優れたトレッドゴムとして、カーボンブラッ

注目され、タイヤの運動性能と低燃費性能とを高い水準で両立させるために、特にキャップ／ベース構造を有する空気入りラジアルタイヤにおいて、シリカ多量配合ゴムをキャップ層のゴムに使用するケースが増加する傾向にある。その結果、電気抵抗に関する問題および帯電量の蓄積に関する問題が新たに浮上してきている。

【0003】かかる問題を解決する方法として、これまで主に下記の方法が知られている。その一つは、厚い導電性ゴムシートをトレッド幅方向中央部にトレッド表面からトレッド下層ゴムまで、或いは薄い導電性ゴムシートをトレッドショルダーからサイド内側へ挟み込むものである（例えば、欧州特許第658 452号明細書、米国特許第5518055号明細書および特開平8-34204号公報参照）。

【0004】また、他の方法は、通常タイヤで用いられるカーボンブラックとは異なった、導電性に優れたカーボンブラックを配合したトレッドゴムを用いるというものである。

【0005】さらに、他の方法は、タイヤ製造時のトレッド押し出し時にトレッド表面に導電性物質、例えば、水をベースとしたゴム組成物に導電性のカーボンブラックを配合したセメント等をコーティングする方法である（例えば、特開平8-120120号公報参照）。この方法によると、タイヤ加硫後の製品タイヤが乗用車に装着され踏面部が摩耗しても、踏面部のパターンとして刻まれている多くの溝の側壁に導電性のコーティング物質が残存し、これによりタイヤ全体に帯電した静電気を路面に逸散させることができるとするものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが上記いずれの方法も各々以下に述べる如き製造上及び品質上の問題があり、必ずしも十分に満足の得られるものではなかった。例えば、前記欧州特許第658 452号明細書等に開示されている如きゴムシートや接触ゴム層では、走行初期にはその効果は維持されるが、充填剤として汎用カーボンブラックが使われた場合には走行末期に導電層の摩耗促進により通電経路が遮断され、帯電防止効果が消失してしまうという問題があった。特に、シリカ配合ゴム組成物によるトレッドキャップの耐摩耗性の向上に伴い、かかる効果を走行末期まで維持するには、導電性ゴムシートや接触ゴム層の耐摩耗性もトレッドキャップゴムと同様に向上させなければ、走行末期にキャップゴムだけが接地して、結果として帯電防止効果が得られなくなってしまう。

【0007】また、タイヤトレッドゴムに、ゴム成分100重量部に対して導電性カーボンブラックを数重量部加えた場合、該トレッドゴムの固有抵抗値は低下するものの、そのタイヤ本来の目的である低燃費性が著しく悪化し、またそのカーボンブラック自身、ポリマーとの補

摩耗性が低下するという問題がある。

【0008】さらに、キャップ層のゴム表面に導電性のカーボンブラックを配合した水ベースセメントをコーティングする方法は、セメント材の粘着力が非常に高いことから作業性に極めて劣り、またそのセメント材自身の放置安定性に問題があり、相分離を生ずるおそれがあり、また塗布時の発泡性を防止するために、種々の安定化剤が必要となり、それらが加硫後フィルム上となったゴム組成物の耐久性を低下させ、また加硫時のモールド汚染の原因となる。さらに、キャップ層のゴム組成物は疎水性であり、上述の水ベースセメント塗布の際、乾燥までに時間がかかり、また塗りむらが生じ、結果として塗布被膜の耐久性が悪化する。さらにまた、加硫時、キャップ層のゴムと水ベースセメントの被覆ゴムとの界面接着力が低下し、走行中に界面剥離が生じ、走行末期には通電経路が断たれ、帯電防止効果が得られなくなってしまうという問題がある。

【0009】そこで本発明の目的は、耐摩耗性や低燃費性能などを損なうことなく、走行末期まで帯電防止を確実に確保し得る空気入りタイヤを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、特定の固有抵抗値および所定の形状を有する導電ゴム層を、空気入りタイヤのトレッドの所定の箇所に適用して通電経路を形成せしめることにより、前記目的を達成し得ることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0011】すなわち、本発明の空気入りタイヤは下記の通りである。

(1) 環状トレッドの幅方向の一部に、トレッド表面に露出してタイヤ接地面と通電経路を形成する固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電ゴム層が、タイヤ周方向に連続して／または断続して存在し、この導電ゴム層の厚さ方向両端部に導電ゴム層の厚さ方向収縮を阻止する幅広のアンカー部が形成されていることを特徴とする空気入りタイヤである。

【0012】(2) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電ゴム層におけるトレッド表面側の最大幅 b 、その反対側の最大幅 c 、これらの間の最小幅 a が夫々次式、 $b/a \geq 2$ 、かつ、 $c/a \geq 2$

で表される関係を満足する空気入りタイヤである。

【0013】(3) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電ゴム層における前記アンカー部はトレッド表面側およびその反対側のみならず、これらの中間部にも形成されている空気入りタイヤである。

【0014】(4) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電ゴム層は、トレッド幅 W 方向に関し、その中心 X が次式、

$$W/4 \leq X \leq 3W/4$$

【0015】(5) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電ゴム層は、中央部における幅 a が $0.5 \text{ mm} \sim 2.0 \text{ mm}$ である空気入りタイヤである。

【0016】(6) 前記空気入りタイヤにおいて、前記環状トレッドは、キャップ層とベース層とからなる2層構造を有し、該キャップ層は、固有抵抗値 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上のゴムからなり、前記導電ゴム層は、トレッド表面からベース層に達する空気入りタイヤである。

【0017】(7) 前記空気入りタイヤにおいて、前記導電ゴム層が、トレッド表面からトレッド底面に達する空気入りタイヤである。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明における、固有抵抗値が $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下の導電ゴム層用のゴム組成物に使用するジエン系ゴムは、スチレンブタジエンゴム(SBR)、ブタジエンゴム(BR)または天然ゴム(NR)の少なくとも1種を含むことが耐久性の観点より好ましい。

【0019】また、前記導電ゴム層用ゴム組成物には、窒素吸着比表面積($N_2 \text{ SA}$)が $130 \text{ m}^2/\text{g}$ 以上でかつジブチルフタレート吸油量(DBP)が $110 \text{ ml}/100 \text{ g}$ 以上のカーボンブラックを使用することが好ましい。このゴム組成物では、かかる小粒径でかつ高ストラクチャーのカーボンブラックを使用することで、通電経路を形成するゴム層の耐久性を向上させ、タイヤの走行末期まで帯電防止効果を発揮し得るようにする。ここで $N_2 \text{ SA}$ はASTM D3037-89に、またDBPはASTM D2414-90に夫々準拠して求められる値である。

【0020】かかるカーボンブラックの配合量がジエン系ゴム100重量部に対して40重量部未満では補強性が十分ではなく、一方100重量部を超えると軟化剤が少ない場合には加硫後に硬くなり過ぎ、割れ等が発生し、また軟化剤が多い場合には耐摩耗性が低下する。なお、カーボンブラック以外の配合剤としては、ゴム製品において通常用いられる配合剤、例えば加硫剤、加硫促進剤、加硫促進助剤、軟化剤、老化防止剤等が通常用いられる配合量にて適宜配合されている。

【0021】次に、本発明の空気入りタイヤの構造について具体的に説明する。図1は本発明をキャップ/ベース構造のトレッドに適用した例を示す。本実施形態の空気入りタイヤは、図1に示すように、前記導電ゴム層2が、固有抵抗値が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であるタイヤトレッドのキャップ層1に路面からベース層3に達するまで周方向に連続的に連なって存在する。トレッド表面側及びベース層側にはこれらの中間部よりもタイヤトレッド幅方向に膨張する幅広部のアンカー4、5が形成されている。

【0022】かかる導電ゴム層は、トレッド幅 W の方向

$$W/4 \leq X \leq 3W/4$$

で表される範囲内にある。XがW/4以上3W/4以下の範囲内にあると、導電ゴム層が接地領域内に確実に入り、帯電防止効果が十分に得られる。

【0023】また、導電ゴム層におけるトレッド幅W方向に沿うトレッド表面側の最大幅bと、ベース層側の最大幅cと、これらの間の幅aとが夫々次式、

$$b/a \geq 2 \text{ かつ } a/c \geq 2$$

で表される関係を満足している。b/aまたはc/aが2以上の場合には、導電ゴム層の収縮がより一層確実に阻止され、導電ゴム層のトレッド2表面側にすきまが形成されず、ベースゴムとの間にすきまが形成されない。これに対し、トレッド表面側、ベース層側の双方に幅広部が全くないと、導電ゴム層の収縮を阻止できず、図2に示すように、押出時には導電ゴム層2がトレッド表面に露出していても、その後の収縮により加硫時にキャップ層1のゴムの流れ込みによりトレッド表面の導電ゴム層2が隠れてしまったり(図2(イ))、或いはベースゴムに接しなくなったりする(図2(ロ))可能性がある。同様のことが、図3、図4に示すトレッドタイプについていえる。図3に示すタイプは導電ゴム層2がキャップ層1の表面からベース層3の底面まで達している*

(表1:トレッドキャップゴム)

	キャップゴム
スチレンブタジエンゴム* 1	96 (重量部)
ブタジエンゴム* 2	30
SiO ₂ * 3	60
カーボンブラック(N234)* 4	20
シランカップリング剤* 5	6
ZnO	3
ステアリン酸	2
アロマオイル	10
加硫促進剤(CBS)* 6	1.5
加硫促進剤(DPG)* 7	2
硫黄	1.5

* 1 日本合成ゴム(株)製SBR1712

* 2 96%シス結合

* 3 ニアシルVN3

* 4 N₂ SA:126m²/g DBP:125ml/100g

* 5 DEGUS社製 Si69

* 6 N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド

* 7 ジフェニルグアニジン

【0027】(表2:導電ゴム)

	ゴム組成物
天然ゴム	40 (重量部)
スチレンブタジエンゴム* 8	60
カーボンブラック(N134)* 9	60
アロマオイル	15
ZnO	2

*る例であり、また図4に示すタイプは導電ゴム層2がトレッドのミニサイド6としてベース層3に達している例である。

【0024】また、導電ゴム層の中間部aでの加硫後の厚さは、好ましくは0.5mm以上、より好ましくは1.0~2.0mmである。この厚さが0.5mm未満であると薄シート出し時の作業性の困難さと、加硫時のゴム流れにより通電層が遮断される可能性がある。一方、4.0mmを超えるとタイヤの転がり抵抗が悪化し、また偏摩耗の発生を促進させる他、トレッドキャップゴムとの弾性率差に起因する剥離現象が起こりやすくなり、走行末期まではタイヤとして低電気抵抗値を安定して維持することが困難となる。導電ゴム層は、周方向に断続してもよく、接地面に1つ以上存在すればよい。

【0025】

【実施例】以下に、本発明を実施例、従来例および比較例に基づき具体的に説明する。下記の表1、2に示す配合処方に従い、空気入りラジアルタイヤのトレッドキャップゴムおよび導電ゴム層に用いるゴム組成物を夫々調製した。

【0026】

加硫促進剤 (DPG)	0.2
加硫促進剤 (NS) * 11	0.8
硫黄	1.5

* 8 日本合成ゴム (株) 製 SBR1500

* 9 $N_2 SA: 146 m^2 / g$ DBP: $127 ml / 100 g$

* 10 N- (1, 3-ジメチルブチル) -N'-フェニル-p-フェニレンジアミン

* 11 N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド

【0028】得られた導電ゴムを下記の表3に示す断面形状で導電ゴム層2として用いて、サイズ195/65 R15の空気入りラジアルタイヤのキャップ層1のW/2 (トレッド幅Wの2分の1の箇所) の位置にベース層3に達するまでタイヤ周方向に連続的に配置した (実施例1~4, 比較例1)。また、同様の導電ゴムを図3に示す如く同サイズの空気入りラジアルタイヤのW/2の位置にベース層3底部に達するまでタイヤ周方向に連続的に配した (実施例5)。さらに、同様の導電ゴムを図4に示す如くミニサイド6として同サイズの空気入りラジアルタイヤの両サイドにベース層3に達するまでタイヤ周方向に連続的に配置した (実施例6)。加硫後の新品タイヤにおける導電ゴム層2のゲージは下記の表3に示す通りである。ここで、導電ゴム層における最大幅をb、最小幅をaとしてある。なお、従来例として導電ゴム2を挿入しないタイヤを同様にして製造した。

【0029】これらのタイヤの抵抗値 (電気抵抗値) は、次のようにして求めた。即ち、GERMAN ASSOCIATION OF RUBBER INDUS*

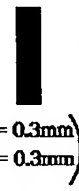
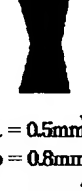


* TRYのWdK 110 シート3に準拠してヒューレットパッカード (HEWLETT PACKARD) 社製モデルHP4339Aのハイレジスタンスメーターを使用し、図5のようにして測定した。図中、11はタイヤ、12は銅板、13は絶縁板、14はハイレジスタンスメーターであり、絶縁板13上の銅板12とタイヤ11のリムとの間に1000Vの電流を流して測定した。

【0030】また、導電層2の固有抵抗値は、次のようにして求めた。即ち、円盤形状のサンプルを作製し、半径: $r = 2.5 cm$ 、厚さ: $t = 0.2 cm$ の部分の電気抵抗値Rを、図6に示すアドバンス社製絶縁抵抗試験箱を用いて測定し、次式により固有抵抗値 ρ を計算した。


$$\rho = (a/t) R$$

式中、aは断面積 ($= \pi \times r^2$)、tは厚さである。なお、図6中、Aは主電極、Bは対電極、Cはガード電極、tは試料の厚さを示す。新品時および50%摩耗時の抵抗値を下記の表3および表4に示す。

【0031】(表3)

導電ゴム層	適用の有無	従来例	比較例1	実施例1	実施例2	実施例3
		なし	あり	あり	あり	あり
		—	W/2	W/2	W/2	W/2
		—	10^5	10^5	10^5	10^5
電気抵抗 (Ω)	形状	—				
	新品時	10^{10}	10^9	10^8	10^6	10^6
電気抵抗 (Ω)	50%摩耗時	10^{11}	10^{10}	10^8	10^6	10^6

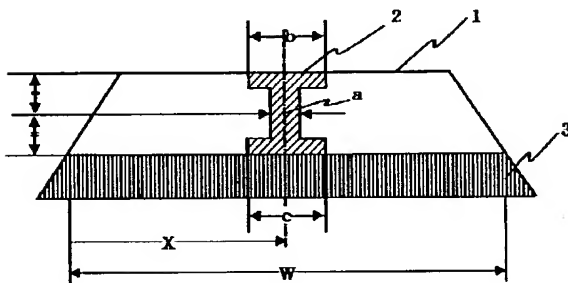
【0032】(表4)

		実施例4	実施例5	実施例6
導電ゴム層	適用の有無	あり	あり	あり
	挿入位置 (X)	W/2	W/2	両サイド
	固有抵抗値 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	10^5	10^5	10^5
	形状	 $(a = 2\text{mm})$ $(b = 5\text{mm})$	図3に示す形状	図4に示す形状
電気抵抗 (Ω)	新品時	10^6	10^6	10^{10}
	50%摩耗時	10^6	10^6	10^6

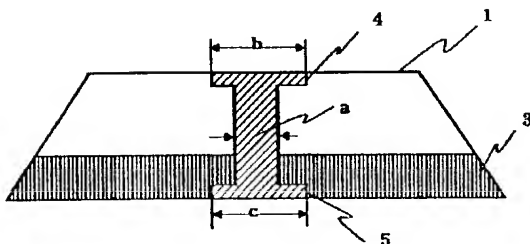
【0033】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の空気入りタイヤにおいては、特定の固有抵抗値および特定の形状を有する導電ゴム層を、空気入りタイヤのトレッドの所定の箇所に適用して通電経路を形成せしめたことにより、耐摩耗性や低燃費性能を損なうことなく、走行末期まで帯電防止効果が良好に確保された。

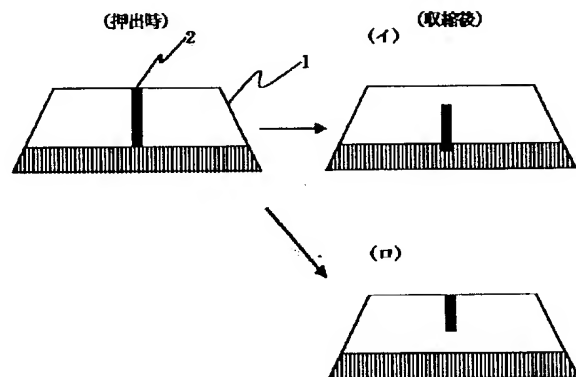
【図1】



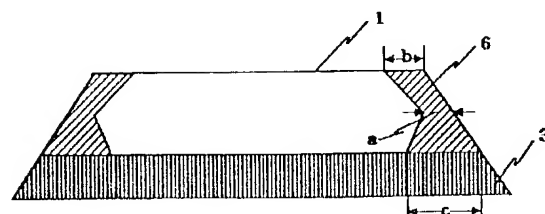
【図3】



【図2】



【図4】



【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一例空気入りタイヤのトレッドを示す断面図である。

【図2】空気入りタイヤのトレッドに挿入した導電ゴムの加硫時における変化を示す説明図である。

【図3】本発明の他の一例空気入りタイヤのトレッドを示す断面図である。

【図4】本発明の更に他の一例空気入りタイヤのトレッドを示す断面図である。

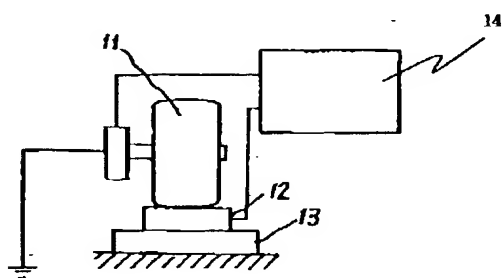
10 【図5】実施例で使用した固有抵抗値測定装置の概略図である。

【図6】固有抵抗値の測定法を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 キャップ層
- 2 導電ゴム層
- 3 ベース層
- 4, 5 アンカー
- 6 ミニサイド
- 11 タイヤ
- 12 銅板
- 13 絶縁板
- 14 ハイレジスタンスメーター

【図5】



【図6】

